

DESARROLLO DE COMPETENCIAS MULTILINGÜES, APRENDIZAJE DE LA CIENCIA Y DE SU DIDÁCTICA: OPORTUNIDADES DE LOS CONTEXTOS AICLE PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS

S. Lizette Ramos De Robles
Universidad de Guadalajara, México

RESUMEN: Se presenta un análisis de la interacción en un contexto AICLE para la formación de profesores de ciencias (Universidad Autónoma de Barcelona). Los datos provienen de videgrabaciones y transcripciones de una secuencia didáctica donde se construye el modelo escolar de ser vivo. Se analizan alternancias micro y secuenciales en el uso de la lengua extranjera y se relacionan con los niveles de competencias multilingües. Describimos cómo los cambios en el uso de las lenguas (catalán, castellano e inglés) están asociados con la construcción de explicaciones científicas y el desarrollo del conocimiento profesional para la enseñanza de las ciencias. Ratificamos que estos contextos AICLE favorecen el aprendizaje integrado de las ciencias y la lengua extranjera.

PALABRAS CLAVE: didáctica de las ciencias, competencias multilingües, formación inicial del profesor.

OBJETIVO

Los resultados provienen de una investigación realizada dentro del curso de Didáctica de las Ciencias el cual forma parte de un programa para la formación inicial de profesores de ciencias que se desarrolla bajo la implementación del enfoque AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras). El curso promueve el aprendizaje integrado de las ciencias, de su didáctica y de una lengua extranjera (Inglés). Una de las preguntas de investigación fue comprender cuáles son las implicaciones de incorporar una lengua extranjera (Inglés) para el aprendizaje de las ciencias y de su didáctica. Planteamos como objetivo:

Describir cómo los cambios en el uso de las lenguas (castellano, catalán e inglés) y en específico el desarrollo de las competencias multilingües, están asociados a la construcción de explicaciones científicas y al desarrollo del conocimiento profesional.

MARCO TEÓRICO

Dado que se analiza un contexto de formación de profesores que promueve aprendizajes integrados de las ciencias, de su didáctica y de una lengua extranjera recurrimos a referentes teóricos que orientaran la interpretación de cada uno de ellos. Interpretamos nuestro contexto desde perspectiva sociocultural desde la cual planteamos que las ciencias, su didáctica y la lengua extranjera pueden ser consideradas y analizadas como campos sociales.

La perspectiva sociocultural y el concepto de campo social

Desde la perspectiva sociocultural analizamos nuestro contexto educativo como un espacio de producciones culturales que son producto de las interacciones entre los participantes y los recursos disponibles para el logro de las metas. Dicha perspectiva permite estudiar y comprender las prácticas de alfabetización científica desarrolladas en las aulas, como *formas de representación cultural* (Sewell, 1999; Tobin, 2010). Estas formas se hacen evidentes dentro de *campos sociales*. Un campo social se caracteriza y puede identificarse principalmente por la actividad que en él se desarrolla y por la *especificidad de sus producciones culturales*. Es a partir de esta perspectiva y del concepto de campo que consideramos nuestro contexto AICLE para la formación de profesores de ciencias, como un espacio social constituido por producciones culturales en tres campos: ciencias, didáctica de las ciencias y lengua extranjera.

Aprender ciencias a través de la modelización científica

Para analizar los procesos de aprendizaje de las ciencias retomamos los planteamientos del enfoque de modelización científica (Espinete, et al, 2012; Izquierdo y Adúriz, 2003) y lo aplicamos al caso del modelo escolar de ser vivo (contenido germinación) propuesto por Espinete y Pujol (2004). Entendemos por modelización la acción de construir modelos a través de un constante ir y venir entre el mundo físico y las abstracciones que permiten representarlo de la manera más comprensible y retomando sus elementos esenciales. Por su parte el modelo ser vivo es aquel que representa al ser vivo como un sistema abierto que intercambia materia, energía e información con el ambiente que le rodea. Un sistema complejo formado por un gran número de entidades interconectadas cuyo conjunto es mucho más que la suma de sus componentes.

Aprender a enseñar ciencias desde la reflexión: un primer paso en la formación de docentes

Dado que el estudio se realiza en el segundo semestre de la licenciatura, el marco de referencia para interpretar el desarrollo del conocimiento profesional reconoce el poco acercamiento que han tenido los estudiantes con las condiciones reales de trabajo. Por tanto, se promueven y analizan los procesos de reflexión en torno a la didáctica de las ciencias. Retomamos la propuesta de Sanmartí (2002) que plantea tres ámbitos que configuran el aprender a enseñar ciencias: ¿Qué enseñar?; ¿Cómo se aprenden las ciencias?; ¿Cómo enseñar ciencias?

Desarrollo de competencias multilingües desde un enfoque comunicativo funcional

Para el análisis sobre el desarrollo de competencias multilingües retomamos el enfoque comunicativo funcional el cual plantea que *aprender una nueva lengua es aprender a comunicarnos con ella*. Propone una visión pragmática de la lengua y la concibe como un sistema cuyo principal propósito es construir

y comunicar significados. Para ello su uso debe estar inserto en tareas significativas y situaciones reales. La competencia en lengua extranjera significa poder comunicar en dicha lengua y no saber hablar como un individuo nativo (Nussbaum, 2001, p. 33). En esta misma línea la propuesta de Lüdi y Py (2009), permite interpretar y analizar el cambio de códigos (code-switching) considerando la diversidad de niveles de competencia que poseen los participantes (competencia multilingüe) e identificando los recursos multilingües situados.

METODOLOGÍA

La metodología que orientó la investigación considera los planteamientos de la perspectiva sociocultural así como del análisis conversacional para realizar un microanálisis que permite estudiar el discurso como *interacción comunicativa* y describir las estrategias que utilizan los miembros de una determinada comunidad para realizar sus actividades comunicativas y sociales (Drew y Heritage, 1992, p. 4).

Para la construcción de los datos se videograbó una actividad en la cual los estudiantes organizados en pequeños grupos, comparten sus resultados de una experiencia que consistió en hacer germinar 5 semillas de judías utilizando las estrategias que ellos consideraran pertinentes. La discusión estuvo orientada por 3 preguntas: ¿Cómo puedo comparar las diferentes semillas?, ¿Cuáles son los factores esenciales para la germinación de las semillas y para el crecimiento de las plantas? ¿Cuáles son los factores esenciales de esta actividad que te ayudaron a aprender sobre la didáctica de las ciencias? Las videograbaciones de tres equipos fueron transcritas utilizando la simbología básica propuesta por el análisis conversacional y revisadas al menos por dos investigadores para asegurar su veracidad. Posteriormente los textos fueron divididos en pequeños episodios para facilitar el análisis de la evolución en la construcción del modelo científico (campo ciencias), de la reflexión sobre el conocimiento profesional (campo didáctica de las ciencias) y del cambio en el uso de las lenguas (campo lengua extranjera).

Las orientaciones metodológicas permiten identificar episodios en donde las interacciones se concentran en cuestiones de lengua extranjera tales como prácticas léxicas, semánticas y de escritura, entre otras. Otros que son destinados a las prácticas de modelización científica, es decir a la explicación del fenómeno y la construcción del modelo explicativo. Finalmente se detectan episodios donde las reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias, son centrales, tales como, los propósitos de las ciencias en la educación primaria, el cómo enseñar y cómo aprenden los estudiantes.

RESULTADOS

Para dar cuenta cómo los cambios en el uso de las lenguas y en específico el desarrollo de las competencias multilingües están asociados a la construcción de explicaciones científicas y al desarrollo del conocimiento profesional presentamos datos que permiten en primer lugar identificar la presencia del uso del inglés como lengua extranjera de manera cuantitativa (Tabla 1) y posteriormente desde un análisis cualitativo, caracterizamos sus usos y su relación con los procesos de modelización científica y de la reflexión didáctica (Tabla 2 y Tabla 3).

Como un primer paso valoramos la presencia del uso de inglés en función del número de turnos que fue utilizado por cada uno de los tres grupos y lo comparamos con el uso de las lenguas maternas, así como con los turnos que mezclaban tanto la lengua extranjera (L2) como las maternas (L1). Los resultados muestran que el grupo que más utilizó la lengua extranjera fue el grupo 1 con un 46.7%, mientras que el grupo dos y tres lo utilizaron un 26.8% y 26% respectivamente. Por su parte el grupo 2 fue el que presentó más turnos en los que se mezcla la lengua extranjera con las maternas (6.3%), seguido del grupo 3 con un 4.6% y el 1 con el 2.4%. En este sentido podemos identificar que el enfoque

comunicativo funcional con el cual se promueve el uso de la lengua extranjera tiene efectos positivos ya que en algunos grupos su presencia llega casi al 50%.

Tabla 1.

Porcentajes del uso de las lenguas maternas y la lengua extranjera por cada uno de los grupos.

Grupos	Número de turnos en que la L1 fue utilizada	Número de turnos en que la L2 fue utilizada	Número de turnos en que la L1 y la L2 fueron utilizadas	Total de turnos
Grupo 1	504 (50.8%)	463 (46.7%)	24 (2.4%)	991
Grupo 2	566 (66.8%)	227 (26.8%)	54 (6.3%)	847
Grupo 3	695 (69.3%)	261 (26%)	46 (4.6%)	1002

Por otra parte para analizar las formas en que se usan las lenguas dentro de los procesos que integran la modelización científica, presentamos la siguiente tabla que ilustra en su primera columna los tipos de acciones que formaron parte de modelización científica y en las siguientes columnas las lenguas en que se desarrollaron y su frecuencia. En este caso lo que nos interesa destacar es cómo la presencia del uso exclusivo del inglés forma parte de momentos importantes de la modelización como son: construcción de explicaciones científicas, generalizaciones, establecimiento de relaciones entre los factores ambientales y los cambios en las plantas, la clasificación de entidades y cambios, y la descripción de las características de las plantas y sus cambios. Asimismo reconocemos que algunos equipos no presentan momentos de uso exclusivo del inglés pero sí de uso compartido con las lenguas maternas, hecho que ya implica un primer nivel de desarrollo de competencias multilingües.

Tabla 2.

Frecuencia de las formas de uso del inglés dentro de la modelización científica.

El papel de la lengua extranjera en los procesos de modelización científica	Grupo 1 (14 episodios)			Grupo 2 (8 episodios)			Grupo 3 (12 episodios)			Total
	L1	L2	L1 & L2	L1	L2	L1 y L2	L1	L2	L1 y L2	
Organización de la actividad	1						1			2
Descripción del diseño experimental	1				1		1		1	4
Descripción de las características y los cambios de las plantas	2	1				2	1		2	8
Clasificación de las entidades y los cambios	1	1		1						3
Establecimiento de relaciones entre los factores ambientales y los cambios de las plantas	1				1	1	3		3	9
Construcción de explicaciones científicas sobre la germinación y el crecimiento de las plantas	1	2	1			1				4
Generalizaciones	1	1			1					3
Totales	8	5	1	1	3	4	6	0	6	

Para el caso del uso del inglés en la reflexión sobre la didáctica de las ciencias identificamos que su presencia se incrementa ya que ninguno de los equipos presenta episodios donde se usen por completo las lenguas maternas, sino que hacen uso exclusivo del inglés (grupo 1) o lo usan de manera combinada (grupos 2 y 3).

Tabla 3.
Frecuencia de las formas de uso del inglés durante la construcción de conocimiento profesional

El papel de la lengua extranjera en el desarrollo del conocimiento profesional	Grupo 1 (4 episodios)			Grupo 2 (4 episodios)			Grupo 3 (4 episodios)			Total
	L1	L2	L1 & L2	L1	L2	L1 & L2	L1	L2	L1 & L2	
Clarificación de la pregunta					1	1				2
Enseñar ciencias implica reflexionar sobre cómo aprenden los estudiantes		2							1	3
Enseñar ciencias implica promover actitudes		1				1		1		3
Enseñar ciencias es dominar el contenido disciplinar		1							1	2
Enseñar ciencias implica promover habilidades científicas						1			1	2
Totales		4			1	3		1	3	

Desde la perspectiva de competencia multilingüe identificamos distintos niveles de eficiencia en el uso de la lengua extranjera. En el grupo 1 sus integrantes son capaces de convertir a al inglés en la principal lengua utilizada durante varios episodios y en su uso ponen en práctica una diversidad de acciones como son: reformulaciones intracódicas (ej. sinonimia y paráfrasis) y extracódicas (ej. gestos o inserción de unidades léxicas de la lengua materna) pausas y repeticiones de palabras. Para el caso de los grupos 2 y 3 identificamos que difícilmente el inglés llega a establecerse como principal lengua utilizada. En estos dos casos, el uso de la lengua extranjera normalmente se acompaña de las lenguas maternas, es decir, las lenguas maternas son el puente para lograr construcciones en la lengua extranjera. Ambos Equipos presentan además momentos de interacción dedicados exclusivamente a la traducción de palabras y/o a la construcción sintáctica de enunciados (secuencias metareflexivas).

CONCLUSIONES

No obstante las diferencias, este análisis permite concluir que la inclusión de una lengua extranjera no constituyó un obstáculo dentro de la modelización científica y mucho menos dentro de la reflexión sobre la didáctica de las ciencias y que a pesar de que su incorporación es paulatina, su inserción origina escenarios de aprendizaje muy valiosos. Una de las condiciones que favorecieron el desarrollo de la actividad fue el trabajo en pequeños grupos dado que la interacción es uno de los procesos más completos para el aprendizaje de una nueva lengua; ya que en él, los participantes actúan como hablantes y oyentes con uno o más interlocutores para poder construir de manera conjunta. Esto a su vez involucra procesos de negociación y creación colectiva de significados bajo el principio de cooperación y el reconocimiento de metas comunes. Por otra parte, fue posible evidenciar que el contexto de trabajo en grupo o en pareja prefigura un espacio de interacción muy distinto al enfoque que ofrece la interacción

con el profesor dado que los estudiantes se ven en la necesidad de gestionar y controlar por sí mismos (mediadores y autoreguladores) la actividad (Nussbaum, 2001, p. 157).

Adicionalmente reconocemos que la interacción de los tres campos sociales dentro de los contextos AILCE para la formación de profesores de ciencias, transforma estos espacios en ambientes que demandan el desarrollo de múltiples competencias las cuales se fortalecen con la práctica constante. Consideramos que es a través de estas iniciativas como se puede fortalecer el aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras.

AGRADECIMIENTO

Investigación realizada en el marco del proyecto I+D+i DALE-APECS, financiado por MICINN (Referencia: EDU2010-15783) y del grupo LIEC (Llenguatge i Ensenyament de les Ciències), grupo de investigación consolidado (referencia 2009SGR1543) por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) y financiada por la Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia (referencias EDU-2009-13890-C02-02 y EDU-2012-38022-C02-02).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Drew, P. y Heritage, J. (1992). Analyzing talk at work: An introduction. In P. Drew & J. Heritage (eds.), *Talk at work: Interaction in institutional settings*, (pp.3–65). Cambridge: Cambridge University Press.
- Espinet, M., Izquierdo, M., Bonil, J., Ramos, L. (2012). The Role of Language in Modeling the Natural World: Perspectives in Science Education. En: K. Tobin; B. Fraser & C. McRobbie (Eds.), *International Handbook of Research in Science Education*. New York: Springer. pp. 1385-1403.
- Espinet, M. y Pujol, R.M. (2004). Construir el model d'esser viu a l'escola Infantil i Primària. *Aportacions dels I i II Seminari-Taller d'Educació Científica (3-10 anys)*. Museu de Ciència de la Fundació la Caixa de Barcelona.
- Izquierdo, M. y Adúriz-Bravo, A. (2003). Epistemological Foundations of School Science. *Science & Education*, 12, 27–43.
- Nussbaum, L. (2001). El discurso en la clase de lenguas extranjeras. En: Nussbaum, L., Bernaus, M. (Eds.). *Didáctica de las lenguas extranjeras en la Educación Secundaria Obligatoria*. (pp. 137-172). Madrid: Síntesis Educación.
- Lüdi, G. y Py, B. (2009). To be or not to be... a plurilingual speaker. *International Journal of Multilingualism*. 6: 2, 154-167.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Síntesis Educación.
- Sewell, W. (1999). The concept(s) of culture. En: Bonnell, V. E. and Hunt, L. (Eds.). *Beyond the cultural turn: New directions in the study of society and culture* (pp. 35-61). Berkeley, CA: University of California Press.
- Tobin, K. (2010). Reproducir y transformar la didáctica de las ciencias en un ambiente colaborativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (3), pp. 301-314.